



## ENCUENTRO TECNICO EN MANEJO RELAVES

### TRANSPORTE & DEPOSITOS

2012

FLSMIDTH

Presentado por Alexis Tapia Y.  
[alexis.tapia@flsmidth.com](mailto:alexis.tapia@flsmidth.com)



**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**



#### MARCAS FLSMIDTH

BUFFALO	KREBS
MAAG GEAR	MOLLER
MVT	PNEUMAPRESS
ENGINEERING	RAHCO
DAWSON	RAPTOR
METALLURGICAL	ROYMEC
LABORATORIES	SHIVER
DORR-OLIVER	SUMMIT VALLEY
EIMCO	TECHNEQUIP
ESSA	WEMCO
FFE	VECOR
FULLER-TRAYLOR	ABDON

FLSmidth ha alcanzado un desarrollo de vanguardia en ingeniería y tecnología para el proceso de espesamiento a través de Filtros y Espesadores de Pasta para alcanzar niveles de sólidos importantes en los desechos mineros.

Mirando hacia el futuro, FLSmidth seguirá teniendo un papel destacado en muchas plantas aprovecharán los beneficios de estas tecnologías para la eliminación de relaves superficiales .

# Material Handling de FLSmidth

- ◆ En una operación minera donde hay rípios lixivados, material filtrado o relaves espesados, un sistema de correas transportadoras se pueden utilizar para esparcir finalmente una mezcla de ellos incluso en operaciones de gran tonelaje, sobre los 10.000 TMPH.
- ◆ FLSmidth tiene la capacidad para desarrollar sistemas que combinen el espesamiento de la pasta con los rípios lixivados de manera que puedan ser eliminados juntos a pesar de sus distintos orígenes, es decir, un sistema de esparcimiento de desechos mineros verdaderamente integrado donde los relaves de pasta transportados por correas transportadoras especiales podrían ser eliminados juntos a los rípios lixivados que provienen de correas transportadoras convencionales.

# FLSMIDTH

- ◆ **Remoción de Relaves Espesados**

Una vez que se retira el agua se tiene que **mover sólido**, un ejemplo en Chile es el **depósito de relave de Compañía Minera Mantos de Oro, El Tesoro ,CODELCO PTMP que son relaves filtrados con alto % humedad**. El material sólido es transportado y depositado sobre el terreno por equipos RAHCO a través de un sistema de correas transportadoras (longitudinal y transversal) montada sobre un puente móvil (de relaves) sobre orugas (MSC/MSCT-MRC/MRCT).

- ◆ **Remoción de Ripios Lixiviados**

Cuando se requiere mover el material ya lixiviado desde las pilas dinámicas hasta el botadero, FLSmidth provee un sistema que comprende una rueda excavadora con capachos, conocida como "Rotopala" o "BWR". La Rotopala descarga el material sobre un Hopper de Puente de recuperación de ripios lixiviados (Mobile Reclaim Conveyor), el cual descarga el material sobre el terreno u otro sistema de correas transportadoras si es necesario.

# EXPERIENCIAS

## Sistema Móvil de Excavación y Apilado de Ripios lixiviados



**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**

# FLSMIDTH RAHCO

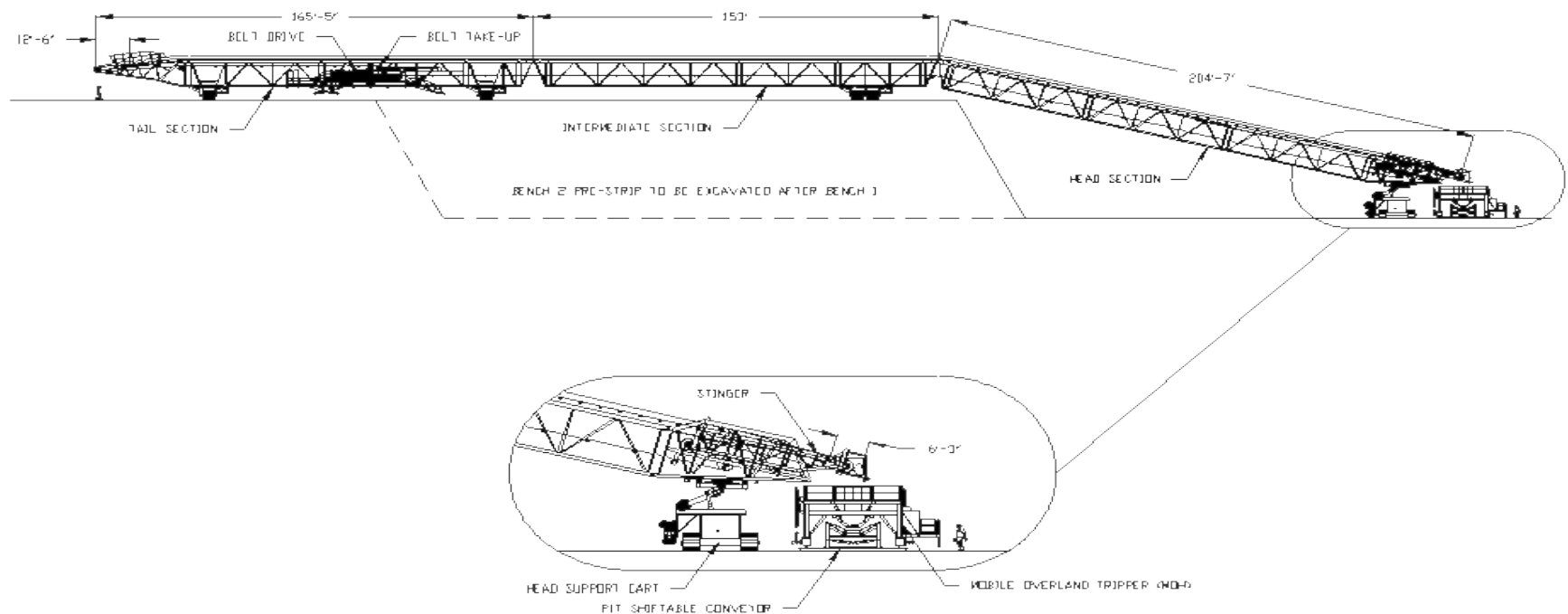
## Sistema móvil de Transporte de Sólidos



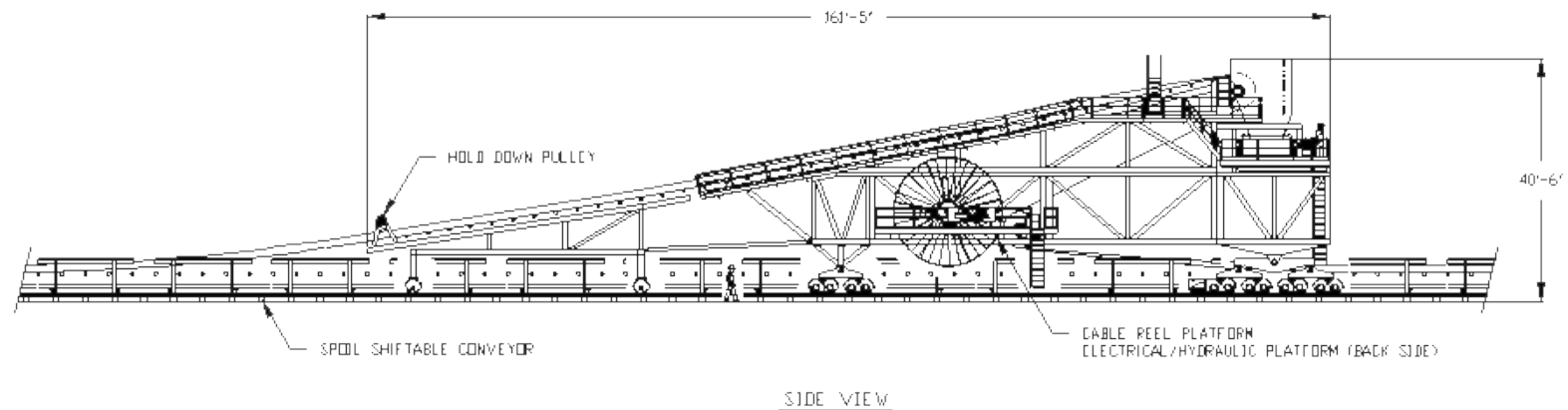
### Características importantes:

- Versatilidad en la construcción de rampas
- Baja presión de las orugas sobre el terreno de botaderos
- Alineamiento automático de la correa transportadora
- Nivelación automática de la estructura soportante de la correa
- Movimiento con o sin avance continuo de las orugas
- Control GPS
- Alta disponibilidad del sistema de correas móviles

# Bridge Mobile Decline Conveyor



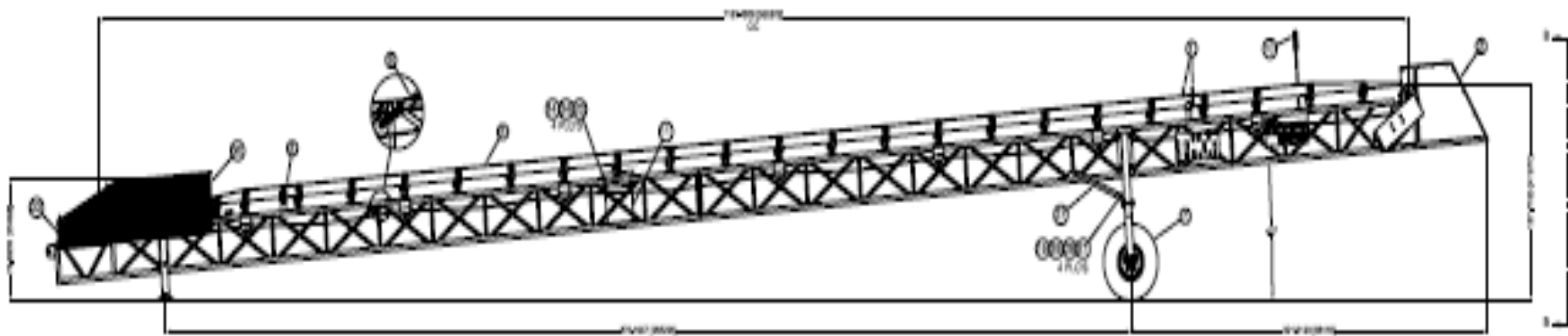
# Mobile Overland Tripper (MOT)



**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**



# GRASSHOPPER CONVEYOR (GH)

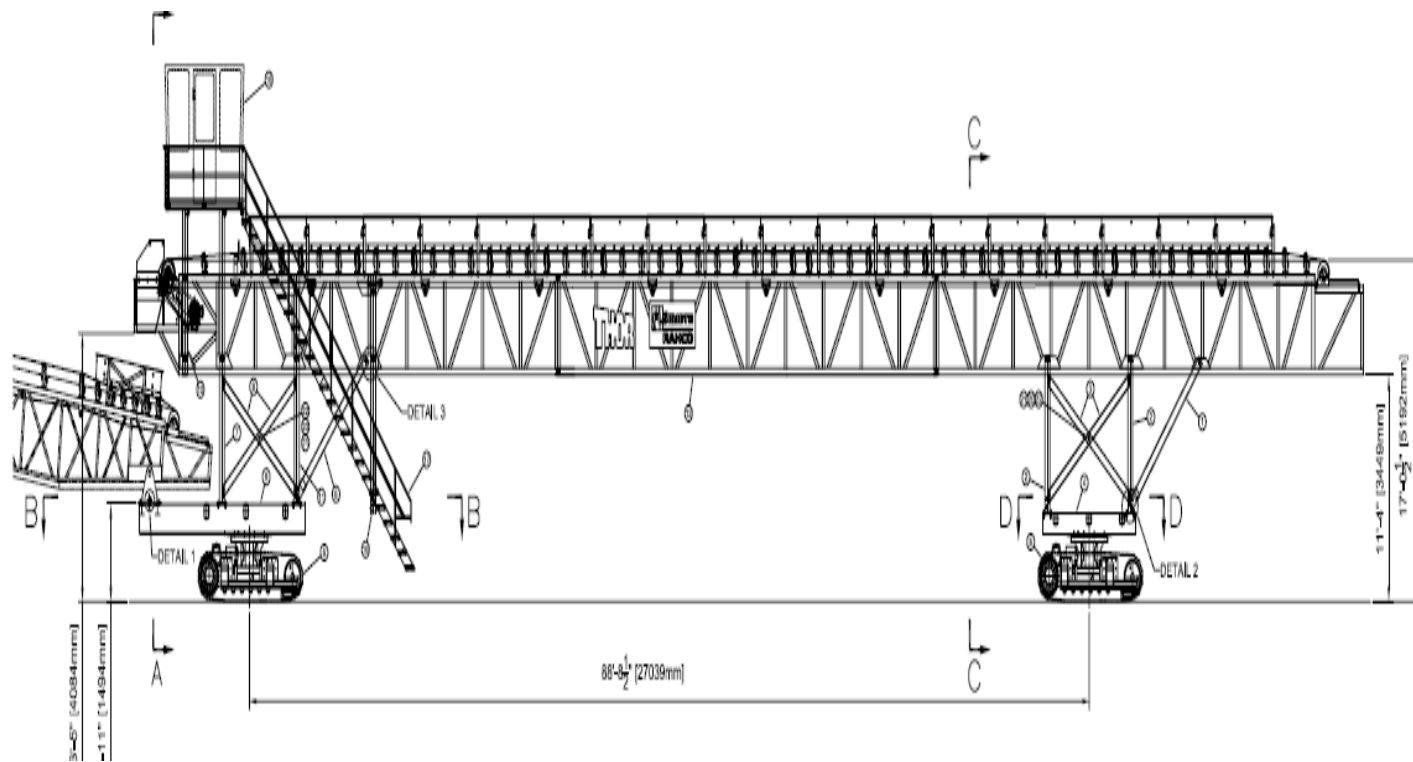


**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**





# BRIDGE CONVEYOR (BC)



**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**

# FLSMIDTH RAHCO TRANSPORTE Y APILAMIENTO DE RIPIOS FILTRADOS EN M.D.O

Technical Information:(Attachment some page and pic)

Project Name, La Coipa Mine Project

Project N°, 1873

Model,RAHCO

TMC Series, Totally Mobile Conveyor, MC 36 x 1650.

Serial N° 165004492

Equipment, Tag Number 28-030-020.

MSC,12 track D3

MSC HPU, 4

MSCT HPU, 1

Lenght total, 1651,493'

Sections: 9 section intermediate (frame type C+B+A)

1 section tail (frame typeE+B+A)

1 section head (frame typeC+B+D)

Ton, x 24 Hours, 17.000 ton.

Ton. x Hour, 800 ton.

Humidity ore, 20% to 25%, can will be 30%.

Over sea level, 4000 meter.

City Near , Copiapo City.



**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**

# FLSMIDTH RAHCO TRANSPORTE Y APILAMIENTO DE RELAVES FILTRADOS EN M.D.O.



Uno de los primeros sistemas de FLSmidth para el transporte y esparcimiento de relaves post filtrados ha estado en operación en la Compañía Minera La Coipa (Kinross) desde los comienzos del año 1990.

**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**

# FLSMIDTH RAHCO TRANSPORTE Y APILADO DE RIPIOS PTMP CODELCO

TABLA DE ESPECIFICACIONES DE DISEÑO SISTEMA APILAMIENTO	
DESCRIPCION DEL MATERIAL	MIN. COBRE, CHANCADO
TAMAÑO DEL MATERIAL	MENOS 1.3" (33mm)
DENSIDAD	1400 kg / m <sup>3</sup>
CONTENIDO DE HUMEDAD	11% MAX
ANGULO DE REPOSO	41°
ANGULO DE SOBRECARGA	20°
CAPACIDAD DE DISEÑO	2584 TPH HUMEDAS
TIPO & CLASE DE POLINES	35° 3-ROD., CEMA "D" 6" Æ
ESPACIAMIENTO DE POLINES	VARIA
VELOCIDAD AVANCE CRCAM	0 - 12.0 m/m (40 ppm MAX)
VELOCIDAD DE LA CORREA:	
CAM	689 ppm (3.50 m/s)
CRCAM	591 ppm (3.00 m/s)
ANCHO DE LA CORREA:	
CAM	48" (1.2 m)
CRCAM	54" (1.37 m)
TIPO & CLASE CORREA CRCAM	TELAS 375 PIW x RMA GRADO 1 RESIST. A ACIDO
VELOCIDAD AVANCE ORUGAS	3 m/m MAX
VELOCIDAD MAX. OP. VIENTO	75 km/h
VELOCIDAD ANCLAJE VIENTO	100 km/h
PENDIENTE MAX. CRCAM	3%
PENDIENTE MAX. ORUGAS	7%



Configuración típica de un puente FLSmidth RAHCO

**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**

# FLSMIDTH RAHCO APILADO RIPIOS LIXIVIADOS EN PTMP CODELCO



**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**



# FLSMIDTH RAHCO AUTOMATIZACION Y CONTROL DE APILADO RIPIOS



**Aplicación de la tecnología de automatización como parte de la filosofía operacional del sistema de correas FLSmidth**

**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**

# VISTA DE LA MINA, PLANTA CHANCADO, PILAS DINAMICAS Y APILAMIENTO RIPIOS EN RADOMIRO TOMIC

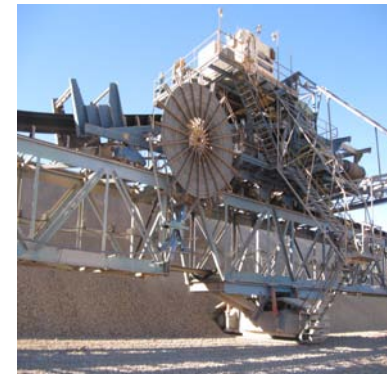


**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**

# FLSMIDTH RAHCO APILAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE MINERALES LIXIVIADOS EN RT CODELCO

## 3.2.2 Mineral Aglomerado

Composición: .....	Mineral de Cobre Porfirico
Consistencia: .....	Uniforme
Contenido de Humedad: .....	10%
Densidad Aparente:	
Para Diseño Volumétrico: .....	1.45 tm/m <sup>3</sup>
Para Capacidad: .....	1.6 tm/m <sup>3</sup>
Angulo de Reposo: .....	37°
Tamaño Máximo: .....	19 mm
Capacidad de Diseño: .....	9765 tmph



# FLSMIDTH RECUPERACIÓN DE RIPIOS EN RADOMIRO TOMIC CODELCO



El ripio desechado en el proceso de lixiviación primaria es excavado por la Rotopala. El material es descargado sobre una correa transportadora ubicada en la pluma de la BWR (MRC).

Esta correa se encarga de transportar y descargar los ripios hacia un carro tolva móvil (Hopper), el cual se desplaza sobre rieles a lo largo del puente de recuperación sobre orugas .

# FLSMIDTH RECUPERACIÓN DE RIPIOS EN RADOMIRO TOMIC CODELCO



El material es transferido finalmente al Esparcidor de rипios, el cual deposita los rипios en el sector destinado a botaderos. Es importante destacar, que los rипios depositados en el sector de botaderos son sometidos a un proceso de lixiviación secundaria, de manera de poder aprovechar el cobre residual existente en el mineral.

# FLSMIDTH APILAMIENTO Y RECUPERACION DE RIPIOS EN MINERA ZALDIVAR



**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**

# FLSMIDTH APILAMIENTO Y RECUPERACION DE RIPIOS EN MINERA ZALDIVAR



- Densidad : 1,6 t/m<sup>3</sup>
- Humedad : entre 8-9%
- Granulometría : Bajo 19mm



- Adición H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> : 16Kg /ton de mineral
- Angulo de talud: 37%
- Capacidad de extracción: 4000tmh

**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**

# FLSMIDTH RECUPERACIÓN DE RIPIOS LIXIVIADOS EN MINERA ZALDIVAR



- Presión máxima sobre el terreno: 23,9PSI
  - Potencia Oruga : 23HP

**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**



# FLSMIDTH RECUPERACION DE RIPIOS LIXIVIADOS TESORO



## Características del material

- Humedad : 10%
- Granulometría : Menor a 19mm
- Capacidad de diseño extracción: 2029tm/h
- Capacidad nominal: 1581tm/h

**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**

# FLSMIDTH RECUPERACION DE RIPIOS LIXIVIADOS TESORO

ESPECIFICACIONES	
DESCRIPCION DEL MATERIAL	RIPIOS DE MINERAL DE COBRE
TAMANO DEL MATERIAL	MENOS 3/4" (19mm)
DENSIDAD	109 LBS./PIE CUBICO
CONTENIDO DE HUMEDAD	10%
ANGULO DE REPOSO	37°
ANGULO DE SOBRECARGA	25°
CAPACIDAD DE DISEÑO (MTPH)	1,933 (CONTRA EL DESPLAZA- MIENTO DE LA CORREA DE LA CAM)
CAPACIDAD DE OPERACION	1,576 (MTPH)
ANCHO/LARGO CORREA CARRO	54" x 33' (1.37M x 10.1M)
TIPO/CAPAC. CORREA CARRO	TEJIDO DE 3 TELAS, 360 PIW
VELOCIDAD CORREA CARRO	295 FPM (1.5 M/S)
POLINES, TIPO Y CLASE	35° 3-RODILLOS CEMA D, 6"Ø
DISTANCIA ENTRE POLINES	VARIA
VELOCIDAD DESPLAZ. CARRO	66 FPM (20 M/M) VARIABLE
PENDIENTE POSIBLE DESPLAZAM. CARRO	+/-4% MAX
VEL. MAX. VIENTO P. OPERACION	100 KMH
VEL. DE VIENTO P. DETENCION	120 KMH
CURVATURA MAX. PERMITIDA ENTRE 2 SECCIONES DE LA CAMR:	
VERTICAL	4.5%
HORIZONTAL	1/2 GRADO



**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**

# FLSMIDTH APILADOS MINERALES EN MINERA LOS FILOS MEXICO

Especificaciones del Equipo	
Descripción del Material	Mineral de Oro
Tamaño del Material	1/4" - 1" (15% a 1")
Densidad	106 lbs/pie <sup>3</sup> (1.7 Tons/m)
Contenido de Humedad	8% Max.
Ángulo de Reposo	37°
Angulo de Descarga	25°
Capacidad de Diseño	680 Tons Metrica/Hr



**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**

# FLSMIDTH APILADOS MINERALES EN MINERA LOS FILOS MEXICO

Capacidad de Operación

Ancho Banda Principal	30' (76 cm)
Tipo Banda Principal	Tela
Velocidad Banda Principal	450 pie/min. (2.3 m/sec)
Tipo y Clase de Polin	CEMA C5
Espaciado de Polines de Carga	10 pie (1.52 m)
Espaciado de Polines de Retorno	11' - 6" (3.5 m)
Velocidad de Viaje MSC	10 ppm (max)
Inclinación de Orugas	20% (max)
Banda Principal	1 x 60 HP
Velocidad de Viento Max de Operación	37 mph (60 kph)
Velocidad de Viento de Amarre	75 mph (75 kph)



**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**

# FLSMIDTH APILADOS MINERALES EN MINERA LOS FILOS MEXICO



**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**

# FLSMIDTH APILADOS MINERALES EN MINERA FRANKE (KGHM)



**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**

# FLSMIDTH APILADOS MINERALES EN MINERA FRANKE (KGHM)

CONVEYOR DESIGN SPECIFICATIONS	
MATERIAL CONVEYED	19mm AGGLOMERATED COPPER ORE
MATERIAL UNIT WEIGHT	1.60 t/m <sup>3</sup> (MIN. FOR VOL. CALC'S)
DESIGN CAPACITY	698 MTPH
BELT SPEED	2.0 m/s
BELT TYPE, COVERS & RATING	ST - 5/5 - 630
BELT WIDTH	914 mm (36")
IDLERS	35° EQUAL ROLL/10° V-RETURN
DRIVE SIZE	110 kW @ HEAD PULLEY
DRIVE TYPE	DESIGN C MOTOR/FLUID COUPLING; RIGHT ANGLE SHAFT MOUNT
TAKEUP TYPE	VERTICAL GRAVITY
DESIGN TAKEUP TENSION	39000 N DESIGN
DISTANCE BETWEEN TAIL AND HEAD PULLEYS	888.2 m.
TRIPPER TRAVEL	772.14 m.



**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**

# FLSMIDTH RAHCO

## VENTAS MRC

### MOBILE RECLAIM CONVEYORS

MRC	Arizona/USA	Clay	1970	100	42	4	2950	1	Kaiser
MRC	Chile	Copper	1992	341	72	5.5	10742	1	El Abra
MRC	Chile	Copper	1995	438	72	5	12650	1	Radimiro Tomic
MRC	Chile	Copper	1999	256	48	2	2030	1	Tesoro
MRC	Chile	Copper	2001	700	48	5	5100	1	Zaldivar
MRC	Chile	Copper	2004	385	48	3	2200	1	Mina Sur
MRC	Chile	Copper	2010	320	72	4	7985	1	Tia Maria



# FLSMIDTH PROVEEDORES



**Encuentro Técnico en Manejo de Relaves Espesados y Optimización de Recuperación de Agua**

# Consultas

*Building cement and minerals plants since 1882*



Gracias por su atención



One Source

Alexis Tapia Y.  
[alexis.tapia@flsmidth.com](mailto:alexis.tapia@flsmidth.com)